



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-247545

(43) 公開日 平成9年(1997)9月19日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 5/335 1/04			H 0 4 N 5/335 1/04	P

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-52771

(22) 出願日 平成8年(1996)3月11日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 嶋本 健

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 横山 嘉広

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

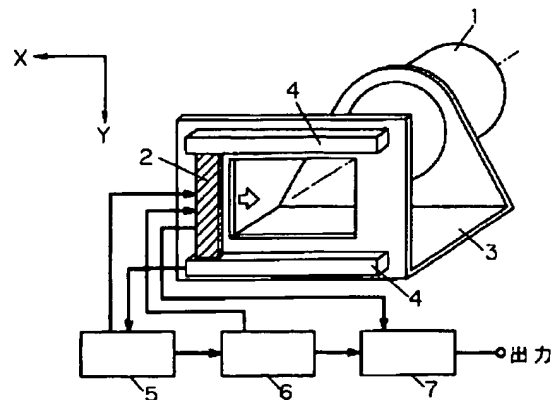
(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

(54) 【発明の名称】 スキャナ型電子カメラ

(57) 【要約】

【課題】 高解像度の電子カメラを構成する場合、一般のエリアセンサを用いるとセンサチップが大きくなりコストが問題であり、ラインセンサを用いると低速の撮像となるため用途が限られる。本発明は小さい面積のセンサチップで高速の撮像が可能なカメラ方式を提供する。

【解決手段】 レンズ系1の結像面に沿ってエリアセンサより幅の狭い2次元撮像素子2をスキャナ手段4で副走査する。一方、Xクロック発生回路5により副走査と同速度かつ逆方向に2次元撮像素子2の電荷転送レジスタを駆動しT D I動作により高速の画像取り込みを行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】被写体を結像させるレンズ系と、電荷転送型2次元(X、Y)撮像素子と、前記撮像素子を前記レンズ系の結像面に沿って逆X方向に少なくとも前記撮像素子の受光部前端が前記結像面の撮像領域に入ってから受光部後端が出るまでの区間を一定速度の副走査を行うスキャナ手段と、前記撮像素子上の光電荷を前記副走査と同速度かつX方向に並列的に転送させるXクロック発生回路と、前記撮像素子のX端に集まった電荷をY方向に直列的に転送させるYクロック発生回路と、前記撮像素子のY方向出力を処理する画像信号回路とを備えた電子カメラ。

【請求項2】スキャナ手段は副走査クロックに同期して作動するモータを備え、前記副走査クロックからXクロックを発生するようにした請求項1記載の電子カメラ。

【請求項3】スキャナ手段は撮像素子の走査位置を検出する位置検出器を備え、前記位置検出器の出力パルスに同期してXクロックを発生するようにした請求項1記載の電子カメラ。

【請求項4】スキャナ手段は位置検出器の出力パルスで制御されるモータを備えた請求項3記載の電子カメラ。

【請求項5】位置検出器の位置検出ピッチは、撮像素子のX方向画素ピッチと整数倍の関係を有する請求項3または4記載の電子カメラ。

【請求項6】撮像素子の表面に、X方向に同色のストライプ型色フィルタを備えた請求項1記載の電子カメラ。

【請求項7】複数の撮像素子の前面に、色分解プリズムまたは色分解ミラーを備え、これらが一体となって副走査するようにした請求項1記載の電子カメラ。

【請求項8】カメラ内に、複数枚の画像メモリと電池を備えた請求項1記載の電子カメラ。

【請求項9】カメラ内に、撮像した画像信号を表示する表示手段を備えた請求項1記載の電子カメラ。

【請求項10】撮像素子の逆X端にもY方向電荷転送レジスタを設けX方向の電荷転送方向およびスキャナ手段の副走査方向を切り替えることにより往復の撮像を可能とした請求項1記載の電子カメラ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、撮像素子を機械的に走査して撮像する電子スチルカメラに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来、カメラ型の画像入力装置としては2次元撮像素子(略称:エリアセンサ)を用いる一般的な方式と、1次元撮像素子(略称:ラインセンサ)を機械走査して2次元画像を取り込む方式(例えば、特開平5-316302号公報参照)がよく知られている。

【0003】図11はH画素×V画素の撮像領域のエリアセンサ60を示し、図12は矢印方向にH画素副走査

してH画素×V画素の撮像領域を取り込むV画素のラインセンサ61を示す。この両センサの画素当たりの感度が等しいとした場合、両方式間で同じ感度を得るためには電荷蓄積時間の関係でラインセンサ型はエリアセンサのH倍の撮像時間を必要とする欠点がある。しかしラインセンサはエリアセンサのH分の1の画素数で良くセンサチップが小さくて済むため、大画素数の画像入力装置に用いられる。

【0004】また特殊な画像入力方式としてエリアセンサ上を連続的に移動するようにした像を、時間遅延積分(略称:TDI)動作により取り込む方法が公知であり、図2はこのTDI動作を示し、h画素×V画素の2次元撮像素子2上をX方向にAなる図形の像21が移動している場合、この像21の動きに同期させてV列から成るXレジスタ22を転送すると、各Xレジスタ内で像による光電荷がh回積分されてYレジスタ23に集められ直列的に取り出される。従って、h=1のラインセンサに対しh倍の感度が得られる。

【0005】このTDI動作を用いた例としては、衛星の自転によって流れ移動する星の像を捕らえる装置(特開昭62-220807号公報参照)や図13に示す様なコンベヤー上の定速移動物体の像を捕らえる装置(米国特許第4922337号)などがある。図13においてレンズ35とエリアセンサ31を備えたカメラ36により定速で走行するコンベア37上の被写体38を撮像する。エリアセンサ31はコンベア37の速度を検出するタコメータ39の出力に同期してTDI動作を行い被写体38の静止像を得る様に構成されている。

【0006】これらの例はレンズに対し固定配置したセンサを備えたカメラに対して被写体を定速で決められた方向に動くようにして撮る装置であり、このTDI動作による方式を動きの不確定な普通の被写体が撮れる一般のカメラに適用した例は見当たらない。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】エリアセンサを用いて高解像度たとえばHDTVのような200万画素以上のカメラを構成しようとするとセンサチップが大型でコストが非常に高くなる問題があった。従来より商品化されているラインセンサを用いたカメラ型スキャナは、一枚数秒以上の撮像時間を要するためカメラを台に固定して静止した被写体を撮る用途に限られていた。

【0008】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、エリアセンサより十分小さいチップで、数十分の1秒以下の露光時間すなわち手持ちの状態で普通の被写体を撮れる高解像度の電子カメラを提供することを目的とする。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】この課題を達成するために本発明の電子カメラは、被写体を結像させるレンズ系と、電荷転送型2次元(X、Y)撮像素子と、前記撮像

素子を前記レンズ系の結像面に沿って逆X方向に少なくとも前記撮像素子の受光部前端が前記結像面の撮像領域に入ってから受光部後端が出るまでの区間を一定速度の副走査を行うスキヤナ手段と、前記撮像素子上の光電荷を前記副走査と同速度かつX方向に並列的に転送させるXクロック発生回路と、前記撮像素子のX端に集まった電荷をY方向に直列的に転送させるYクロック発生回路と、前記撮像素子のY方向出力を処理する画像信号回路とを備えたものである。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図1から図10を用いて説明する。

【0011】（実施の形態1）図1は本発明の電子カメラの基本構成を示し、図1においてレンズ系1の結像面に置かれた電荷転送型2次元撮像素子2はカメラシャーシ3に固定されたスキヤナ手段4によって結像面に沿って副走査される。スキヤナ手段4は、モーター、リニアスライド機構、検出器、制御回路などから成る。Xクロック発生回路5は撮像素子2に並列的にTDI動作を与えるXクロックを供給しYクロック発生回路6は撮像素子2に撮像信号を直列出力させるYクロックを供給する。撮像信号は画像信号回路7によって増幅や補正などの一般的な信号処理が行われカメラの信号出力となる。

【0012】図2は撮像素子2およびそのTDI動作を示し、図2において撮像素子2はV列のXレジスタ22から成る受光部20とXレジスタ22のX端に並列的に集まった信号電荷を直列出力するYレジスタ23と電荷を電圧に変換する出力回路24から成る。光電変換はXレジスタ22上で行われ受光部20以外は遮光されている。図1のレンズ系1によって結ばれカメラシャーシ3に対して静止している被写体像21は、撮像素子2が逆X方向に副走査されることによって撮像素子上から見るとX方向に移動していることになる。したがって、この被写体像21の動きすなわち副走査と同速度で逆方向にXレジスタ22を転送させるとTDI動作によりX方向の画素数hに応じた感度が得られる。

【0013】図3は副走査動作をY軸断面で示し、レンズ系1の結像面25に幅H画素の撮像領域26が定められている。この撮像領域26はカメラの出力信号として有効な領域に相当する。撮像素子2の幅h画素の受光部20の前端が撮像領域26に接した位置Aが撮像開始位置、受光部20の後端が接した位置Bが撮像終了位置であり撮像素子2は少なくとも位置Aから位置Bまでの区間を含めてスキヤナ手段4によって逆X方向に一定速度で副走査される。

【0014】この受光部幅h画素の撮像素子2と図20で示したような受光部幅Hのフルエリアセンサを比較すると両者の画素当たりの感度が等しい場合、受光部幅h画素のセンサはフルエリアセンサの露光時間に対して

$(H+h)/h$  倍の時間をかけて副走査すれば画素当た

りの電荷蓄積時間が等しくなり同じ出力電圧信号が得られる。

【0015】ここで撮像領域が1920画素(H)×1080画素(V)の電子スチルカメラに本発明を実施しその特性を説明する。特性の基準をフルエリアセンサを用いた1/60秒フレームのプロGRESSIVスキャンHDTVカメラに置く。撮像素子2はそのフルエリアセンサと画素当たりの感度が等しく受光部20が384画素(H)×1080画素(V)であるとし、副走査速度は任意に設定できるとする。前記TVカメラの最大感度は電荷蓄積時間が1/60秒の時であり、それに対応する本スチルカメラの感度は、前出の数式において $H=1920$ 、 $h=384$ であるから副走査時間が1/10秒の時に得られる。一般に銀塩カメラで1/10秒のシャッター速度を使えば手振れの影響により画面全体にボケが目立つ。しかし本スチルカメラの副走査時間がシャッター速度に対応するのでは無く、副走査時間が1/10秒の時のシャッター速度すなわち画素当たりの露光時間

（電荷蓄積時間）は1/60秒であり、手振れの影響は小さく手持ちの状態のカメラで実用的な撮影が可能である。副走査時間中の被写体の動きによるボケについても同様に露光時間に対応して発生するため、あまり問題にならない。以上はTVカメラで撮れる最も暗い被写体の場合であるが、被写体が明るくなるにつれ一般のTVカメラがセンサの電子シャッターで電荷蓄積時間を1/120秒、1/240秒、と短くしていく様に、本スチルカメラでは副走査時間を1/20秒、1/40秒、と短くしていくことができる。したがって前述の手振れや被写体の動きの影響はさらに小さくなる。副走査速度の上限以上は撮像素子の電子シャッターを使用する。本スチルカメラの撮像素子2の画素数は約41万で前記フルエリアセンサの画素数の1/5である。したがってチップ面積や歩留りの点で格段に低コストの撮像素子によって高解像度の電子カメラが構成できる。

【0016】（実施の形態2）以下、スキヤナ手段、XおよびYのクロック発生回路などの実施の形態について説明する。

【0017】図4は同期方式モータを用いたスキヤナ手段に関し、スキヤナ手段4は副走査クロック41をもとに制御回路42で同期駆動されるモータ43とその発生力で撮像素子2を移送するスライド機構44から成る。モータ43はステッピングモータのように駆動周波数で回転や直進の速度が定まるモータあるいは制御回路42で同期制御されたモータであるため、スライド機構44の副走査速度は副走査クロック41に同期する。一方、撮像素子2のXクロックは同じく副走査クロック41をもとにXクロック発生回路5でつくられるため副走査速度と撮像素子2のXレジスタ22の転送速度を等しく保つ事ができ、TDI動作が得られる。

【0018】図5は位置検出器を備えたスキヤナ手段に

関し、スキャナ手段4はスライド機構44上の撮像素子2の移送量を検出する位置検出器45を備えモータ43は副走査クロック41をもとに位置検出器45の出力に従って制御回路42により副走査区間一定速度の移送制御がなされる。一方、撮像素子2のXクロックは位置検出器45の出力パルスをもとにXクロック発生回路5でつくられるため副走査速度と撮像素子2のXレジスタ22の転送速度を同一にすることができ、副走査速度に多少の変動が伴っても安定したTDI動作が得られる。

【0019】図6はXおよびYクロック発生回路を示し、撮像素子2に供給する4相のXクロックはXクロック発生回路5により副走査クロック41あるいは位置検出器45の出力パルスをX分周器46で分周して得られる。位置検出器45の位置検出ピッチが撮像素子2のXレジスタ22の電極ピッチより荒い場合は出力パルスをPLL回路などの通倍回路47で通倍してから分周する。従って前記位置検出ピッチは撮像素子2のXレジスタ22の電極あるいは画素ピッチと整数倍の関係をとる。Yクロック発生回路6はシステムクロック48をY分周器49で撮像素子2のXレジスタ22が1画素シフトする間にYレジスタ23がV画素シフトするように2相のYクロックを発生するとともに、画像信号回路7に画素クロックを出力する。

【0020】(実施の形態3)以下、カラー画像の撮像に対する実施の形態について説明する。

【0021】図7は色フィルタ50を示し、図2の撮像素子2の受光部20の表面にXレジスタ22に沿って同色のRGBのストライプ型色フィルタが設けられたものである。撮像素子50の出力を時系列的に処理する事により、TDI動作で得た各色信号を分離できカラー撮像が可能である。

【0022】図8は3個の撮像素子による色分解光学系を示し、R選択用プリズム51、B選択用プリズム52、G透過用プリズム53にはそれぞれ撮像素子2が位置決めされて固定されている。本発明のスキャナ型電子カメラではこの色分解光学系が一体となってスキャナ手段4によって副走査される。本方式は一般のエリアセンサによる方式に比べ撮像素子2のX方向の幅が狭いため、小さいプリズムで済むためカメラを小型にできる。

【0023】以上のカラー化の方式は、さらにはミラーで分離した光をRとBのストライプ型フィルタをつけた撮像素子とG専用の撮像素子で受けるなど、使用する撮像素子の数とフィルタの設け方によって種々の実施形態が存在する。

【0024】(実施の形態4)図1に示した本発明の電子カメラは一般のTVカメラのように映像機器に接続して使用する。これに対し図9は独立して使えるスキャナ型電子カメラを示し、レンズ系1から画像信号回路7までは図1と同じである。画像信号回路7には画像メモリー8が接続され撮像した複数枚の画像が蓄積でき、カメ

ラの電源が電池9で与えられ、さらに画像信号回路7には表示手段10が接続され撮像した画像信号をモニター表示できる様にしている。これらはすべてカメラ内部に構成されているため携帯して使うことが容易である。

【0025】従来のラインセンサを用いたカメラ型スキャナでは前に説明した様に長い露光時間を必要とするため据置型となり、この様な構成のカメラは存在しなかった。携帯型のカメラを実現できることは本発明の大きな特徴である。

【0026】(実施の形態5)図10は往復両方向の副走査で撮像する動作を示し、撮像素子2には図2と同じくXレジスタ22およびYレジスタ23の他にYレジスタ27が追加されている。図10のAの動作は図2と同じであり、Yレジスタ27の出力は使用されない。図10のBの動作は逆方向の副走査時にXレジスタ22に与えるXクロックの位相を逆にして電荷転送方向を逆にし、出力をYレジスタから得る。この場合出力信号における画像の左右が逆転するが、画像信号をメモリーに格納する時にアドレス操作で左右反転する事ができる。

【0027】この様にカメラを構成する事により副走査の往復とも撮像できるスキャナ型カメラが実現でき、連続撮像速度の向上や消費電力の低減に効果がある。

【0028】なお、本明細書においては動作説明の便宜のため2次元(X、Y)軸の基準を設けたがこれらの軸の方向は相対的なものであって実施の形態上制約を受けるものではない。

【0029】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、一般のエリアセンサで必要とする画素数よりも大幅に少ない画素数の低コストの撮像素子により、手持ちの状態で動きの不確定な普通の被写体が撮れる高解像度の電子カメラが提供できるという顕著な効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の電子カメラの基本構成図

【図2】本発明における撮像素子の基本動作説明図

【図3】本発明における副走査の基本動作説明図

【図4】本発明の一実施形態におけるスキャナ手段の構成図

【図5】本発明の別の実施形態におけるスキャナ手段の構成図

【図6】本発明の一実施形態におけるクロック発生回路の構成図

【図7】本発明の一実施形態における色フィルタの説明図

【図8】本発明の一実施形態における色分解光学系を示す構成図

【図9】本発明の一実施形態における電子カメラの構成図

【図10】本発明の一実施形態における往復撮像動作説明図

7

8

【図11】従来のエアセンサを示す図

【図12】従来のラインセンサによる2次元取り込み動作を示す図

【図13】従来のTDI動作を用いた撮像装置の構成図

【符号の説明】

- 1 レンズ系
- 2 撮像素子
- 4 スキャナ手段
- 5 Xクロック発生回路
- 6 Yクロック発生回路
- 7 画像信号回路

8 画像メモリー

9 電池

10 表示手段

20 受光部

25 結像面

26 撮像領域

27 Yレジスタ

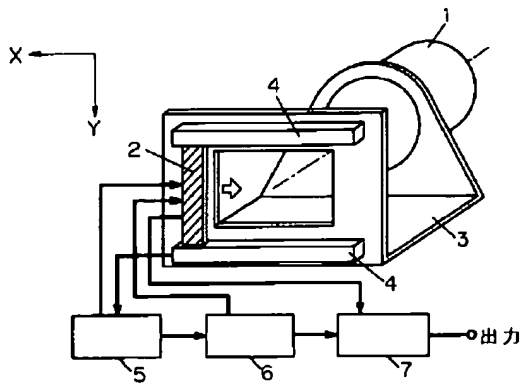
43 モータ

45 位置検出器

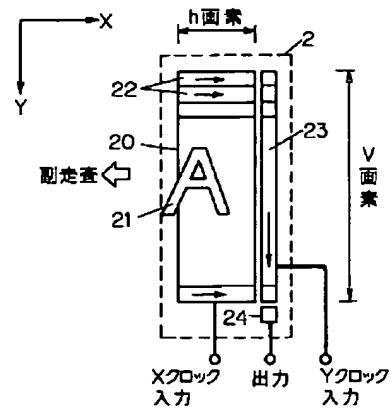
10 50 色フィルタ

51 色分解プリズム

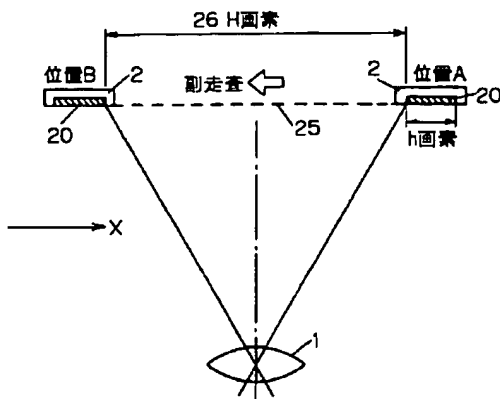
【図1】



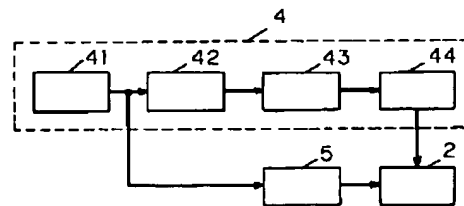
【図2】



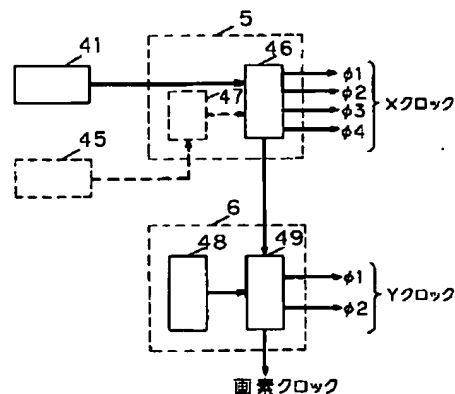
【図3】



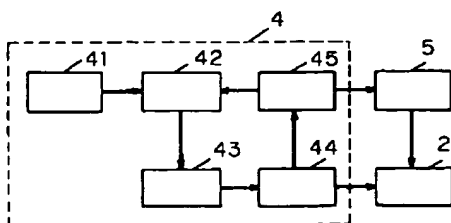
【図4】



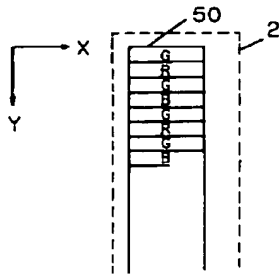
【図6】



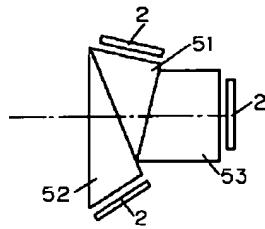
【図5】



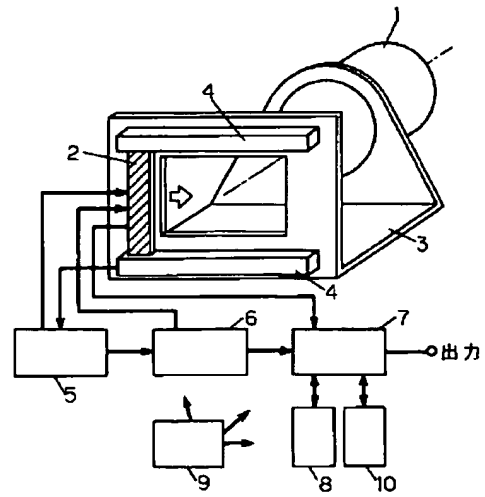
【図7】



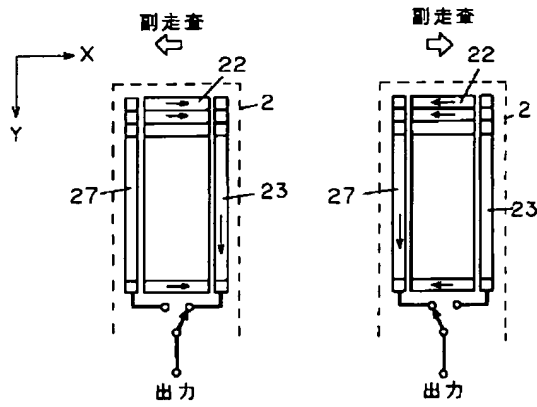
【図8】



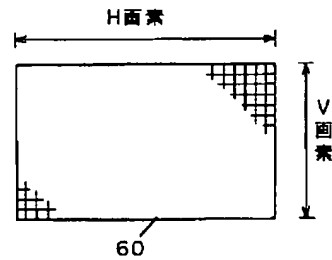
【図9】



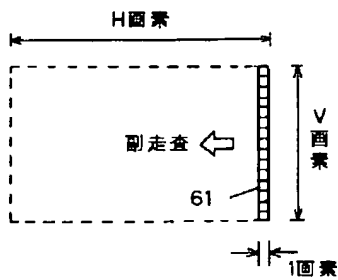
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

